

Roll No

CE-305 (GS)**B.Tech., III Semester**

Examination, November 2022

Grading System (GS)**Strength of Materials****Time : Three Hours****Maximum Marks : 70****Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) A circular steel bar of length 'L' cross-sectional area 'A' and weight 'W' is fixed at its upper end and hangs vertically. Find the elongation of the bar under its own weight. 2
लंबाई 'L' क्रॉस सेक्शनल एरिया 'A' और वजन 'W' की एक गोलाकार स्टील बार इसके ऊपरी सिरे पर तय होती है और लंबवत लटकती है। अपने स्वयं के वजन के तहत बार का बढ़ाव ज्ञात कीजिए।
- b) A steel rod of 25mm in diameter and 2 meter long is subjected to an axial pull of 45 kN. Find: 6
i) The intensity of stress
ii) The strain
iii) Elongation
Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.

[2]

25 मिमी व्यास और 2 मीटर लंबी स्टील की छड़ को 45 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन किया जाता है। खोज

i) तनाव की तीव्रता

ii) तनाव

iii) बढ़ाव

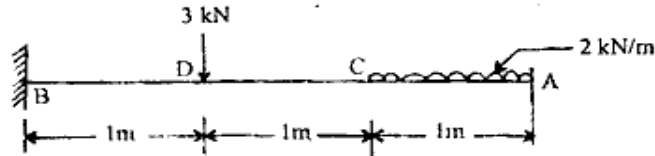
 $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ लीजिए।

- c) A straight bar 450 mm long is 20 mm in diameter for the first 250 mm length and 10 mm diameter for the remaining length. If the bar is subjected to an axial pull of 10 kN. Find the extension of the bar. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 6
450 मिमी लंबी एक सीधी पट्टी पहले 250 मिमी लंबाई के लिए 20 मिमी व्यास और शेष लंबाई के लिए 10 मिमी व्यास है। यदि बार को 10 kN के अक्षीय खिंचाव के अधीन किया जाता है। बार का विस्तार खोजें $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ लेना।

2. A rectangular block of material is subjected to a tensile stress of 110 N/mm^2 on one plane and a tensile stress of 47 N/mm^2 on a plane at right angle, together with shear stresses of 63 N/mm^2 on the same planes. Find: 14
i) The direction of the principal planes.
ii) The magnitude of the principal stress.
iii) The magnitude of the greatest shear stress.
सामग्री के एक आयताकार ब्लॉक को एक तल पर 110 N/mm^2 के तन्यता तनाव और एक तल पर 47 N/mm^2 के तन्यता तनाव के अधीन किया जाता है। साथ ही समान तल पर 63 N/mm^2 के कतरनी तनाव के साथ ज्ञात कीजिये।
i) प्रिंसिपल विमानों की दिशा
ii) प्रमुख तनाव का परिमाण
iii) सबसे बड़ा कतरनी तनाव का परिमाण

3. a) Draw the shear force and bending moment diagrams for a beam supported and loaded as shown in figure. 7

नीचे दिए गए चित्र में दिखाए गए अनुसार समर्थित और लोड किए गए बीम के लिए कतरनी बल और झुकने वाले क्षण आरेख बनाएं।



- b) Derive the relation between the rate of loading, shear force and bending moment. 7
लोडिंग की दर, अपरूपण बल और बेंडिंग आघूर्ण के बीच संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

4. A beam of length l simply supported at the ends carries a point load W at a distance a from the left end. Find the deflection under the load and the maximum deflection using Macaulay's method. 14
लंबाई का एक बीम जो केवल सिरों पर समर्थित होता है, बाएं छोर से a की दूरी पर एक बिंदु भार W वहन करता है। मैक्युले की विधि का उपयोग करके लोड के तहत विक्षेपण और अधिकतम विक्षेपण का पता लगाएं।

5. Find the Euler's critical load for a hollow cylindrical cast iron column 200 mm external diameter and 25 mm thick, if it is 6 meter long and hinged at both ends. Take $E = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$. Compare Euler's Critical load with the Rankine's critical load taking $f_c = 550 \text{ N/mm}^2$ and $a = 1/1600$. For what length of column Euler's critical loads by Euler's and Rankine's formula be equal. 14

200 मिमी बाहरी व्यास और 25 मिमी मोटी एक खोखले बेलनाकार कच्चा लोहा स्तंभ के लिए यूलर का महत्वपूर्ण भार ज्ञात करें। यदि यह 6 मीटर लंबा है और दोनों सिरों पर टिका हुआ है। $E = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ लें। यूलर के क्रिटिकल लोड की तुलना रैंकिन के क्रिटिकल लोड से करें। $f_c = 550 \text{ N/mm}^2$ और $a = 1/1600$ यूलर और रैंकिन के सूत्र द्वारा यूलर के क्रांतिक भार के स्तंभ की लंबाई के लिए बराबर होना चाहिए।

6. a) Explain in detail St. Venant Theory. 7
सेंट वेनेंट थ्योरी के बारे में विस्तार से बताएं।

- b) A air vessel of a torpedo is 530 mm external diameter and 10 mm thick, the length being 1830 mm. Find the change in the external diameter and the length when charged to 10.5 N/mm^2 internal pressure. Take $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and Poisson's ratio $= 0.3$. 7

एक टारपीडो का एक हवाई पोत 530 मिमी बाहरी व्यास और 10 मिमी मोटा होता है। जिसकी लंबाई 1830 मिमी होती है। 10.5 N/mm^2 आंतरिक दबाव पर चार्ज करने पर बाहरी व्यास और लंबाई में परिवर्तन का पता लगाएं। $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ और पॉइसन का अनुपात $= 0.3$ लें।

7. A solid shaft is to transmit 337.5 kW at 120 r.p.m. If the shear stress of the material must not exceed 80 N/mm^2 . Find the required diameter. 14

एक ठोस शाफ्ट को 120 r.p.m. पर 337.5 kW संचारित करना है। यदि सामग्री का अपरूपण प्रतिबल 80 N/mm^2 से अधिक नहीं है। आवश्यक व्यास ज्ञात कीजिए।

8. A beam AB 10 meters long has supports at its ends A and B. It carried a point load of 5 kN at 3 meters from A and a point load of 5 kN at 7 meters from A and a uniformly distributed load of 1 kN per meter between the point loads. Draw SF and BM diagrams for the beam. 14

10 मीटर लंबी एक बीम AB के सिरों A और B पर समर्थन है। यह A से 3 मीटर पर 5 kN का एक बिंदु भार और A से 7 मीटर पर 5 kN का एक बिंदु भार और 1 kN प्रति मीटर का समान रूप से वितरित भार वहन करता है। बिंदु भार के बीच बीम के लिए एसएफ और बीएम आरेख बनाएं।
